

F. Daschner U. Frank Antibiotika am Krankenbett

Unter Mitarbeit von W. Ebner

F. Daschner U. Frank

Antibiotika am Krankenbett

Unter Mitarbeit von W. Ebner

13., vollständig
überarbeitete Auflage

 Springer

Professor Dr. med. Franz Daschner
Direktor des Instituts für Umweltmedizin
und Krankenhaushygiene

Professor Dr. med. Uwe Frank
Ltd. Oberarzt

Klinikum der Albert-Ludwigs-Universität
Hugstetter Straße 55
79106 Freiburg, Deutschland

ISBN-10 3-540-30693-5 **Springer Medizin Verlag Heidelberg**
ISBN-13 978-3-540-30693-1 **Springer Medizin Verlag Heidelberg**

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

Springer Medizin Verlag

springer.com

© Springer Medizin Verlag Heidelberg 1984, 1986, 1988, 1990, 1992, 1994,
1996, 1998, 2000, 2002, 2004, 2006

Printed in Italy

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne einer Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Produkthaftung: Für Angaben über Dosierungsanweisungen und Applikationsformen kann vom Verlag keine Gewähr übernommen werden. Derartige Angaben müssen vom jeweiligen Anwender im Einzelfall anhand anderer Literaturstellen auf ihre Richtigkeit überprüft werden.

Satz: Mitterweger & Partner, Plankstadt

Gedruckt auf säurefreiem Papier

2126/SM – 5 4 3 2 1 0

Vorwort zur 13. vollständig, überarbeiteten Auflage

Sehr geehrte Frau Kollegin,
Sehr geehrter Kollege,

mit dieser Auflage verabschiede ich mich von Ihnen, denn ich bin nun mittlerweile emeritiert. Als Pensionist verliert man sehr schnell den Bezug zur Praxis. In dieser Auflage bin ich noch Koautor, die nächste Auflage führt Prof. Frank, mein früherer Doktorand, dann Assistent, jetzt Leitender Oberarzt des Instituts, weiter. Er kann das mindestens genauso gut wie ich. Ich danke Ihnen für die vielen guten und wichtigen Anregungen, die Sie mir bei den vielen Auflagen im Laufe der Zeit gegeben haben.

Ich wünsche Ihnen alles Gute für die Zukunft und eine glückliche Hand bei der Diagnostik und Therapie von Infektionskrankheiten in Ihrer Praxis.

Mit freundlichen Grüßen
Ihr

A handwritten signature in black ink, consisting of the letters 'F.' followed by the name 'Daschner' in a cursive script.

Prof. Dr. med. Franz Daschner Freiburg, im Februar 2006

Danksagung

Viele Kolleginnen und Kollegen haben mir sehr wichtige Hinweise gegeben, Verbesserungsvorschläge unterbreitet und mich vor allem auf einige Fehler aufmerksam gemacht. Ihnen danke ich aufrichtig. Mein besonderer Dank gilt meinem ärztlichen Mitarbeiter Herrn Dr. med. W. Ebner, der mir bei dieser Neuauflage unersetzliche Dienste geleistet hat, meinem Sohn, Dr. med. Markus Daschner, Universitätskinderklinik Heidelberg, der die Tabellen für die Antibiotikadosierung bei eingeschränkter Nierenfunktion im Kindesalter und Herrn Prof. Dr. med. J. Böhler, Bielefeld, der die Kapitel 15 und 16 neu bearbeitet hat. Herrn Prof. Dr. M. Kist und Herrn Prof. Dr. H. Mittelviehhaus, Freiburg, danke ich für die sehr wertvollen Anregungen zu Darm- und Augeninfektionen.

Die Autoren

Prof. Dr. med. F. Daschner: 1940 in Regensburg geboren, Musikgymnasium in Regensburg, Studium der Medizin in München, Staatsexamen 1965, Promotion 1966, 1967 bis 1969 Universitäts-Kinderklinik München, Abteilung für antimikrobielle Therapie, 1968 amerikanisches Staatsexamen, 1969 bis 1970 Infectious Disease Fellowship am Massachusetts General Hospital, Harvard-Medical School und Cedars Sinai Medical Center, University of California, Los Angeles. 1970 bis 1976 wiederum Universitäts-Kinderklinik München. 1975 Habilitation für Pädiatrie über Harnwegsinfektionen bei Kindern, seit 1976 Leiter der Klinikhygiene am Universitätsklinikum Freiburg. Facharzt für Kinderheilkunde, Laboratoriumsmedizin, Hygiene und Umweltmedizin, Medizinische Mikrobiologie und Infektionsepidemiologie. Seit 1992 Direktor des Instituts für Umweltmedizin und Krankenhaushygiene der Universität Freiburg. 1998 Sonderpreis „Ökomanager des Jahres“, 2000 Deutscher Umweltpreis, 2002 Bundesverdienstkreuz

Prof. Dr. med. U. Frank: 1986–1990 Wissenschaftl. Assistent an der Klinikhygiene, Universitätskliniken Freiburg; 1991 Fellow, Division of Infectious Diseases, Clinical Microbiology Laboratories, San Francisco General Hospital, University of California, San Francisco, USA; 1992 Fellow, Division of Infectious Diseases, The Medical Service, San Francisco General Hospital, University of California, San Francisco, USA; 1993–1998 Oberarzt am Institut für Umweltmedizin und Krankenhaushygiene, Universitätsklinikum Freiburg; seit 1998 Leitender Oberarzt. Facharzt für Mikrobiologie und Infektionsepidemiologie; Habilitation im Fach „Klinische Mikrobiologie“, Anerkennung als „Infektiologe“ (DGI).

Inhaltsverzeichnis

1	Einteilung der Antibiotika	1
2	Generics – Handelsnamen	4
	Handelsnamen – Generics	8
3	Leitsätze der Antibiotikatherapie	13
4	Häufigste Fehler bei der Antibiotikatherapie	17
5	Wichtige Infektionen – wichtige mikrobiologische Diagnostik	18
6	Zusammenarbeit mit Mikrobiologen	20
7	Resistenz klinisch wichtiger Erreger	23
8	Häufigste Erreger – Antibiotikaauswahl	28
9	Antibiotika, Antimykotika: Spektrum – Dosierung – Nebenwirkungen	35
10	Antibiotikatherapie der wichtigsten Infektionen bei Kindern und Erwachsenen	127
11	Therapie der häufigsten bakteriellen Endokarditiden	183
12	Mindestbehandlungsdauer von bakteriellen Infektionen	187
13	Versagen der Antibiotikatherapie	189
14	Differentialdiagnose, Fieber unklarer Genese	191
15	Dosierung von Antibiotika bei eingeschränkter Nierenfunktion	199
16	Antibiotikatherapie bei Hämodialyse, Peritonealdialyse und kontinuierlicher Hämofiltration	203

17	Antibiotikatherapie in der Schwangerschaft und Stillzeit	222
18	Antibiotika bei Lebererkrankungen	224
19	Diffusion von Antibiotika in den Liquor und in Hirnabszesse	226
20	Lokalantibiotika	228
21	Antibiotika- und Infektionsprophylaxe	230
22	Physikalische Unverträglichkeit von Antibiotika und Antimykotika in Infusionslösungen	248
23	E-Mail-Adressen und Internetseiten	251
	Sachverzeichnis	252

1 Einteilung der Antibiotika

β-Laktamantibiotika

Benzylpenicilline

Penicillin G
(Benzylpenicillin-Natrium, Procain-Benzylpenicillin, Benzathin-Penicillin)

Phenoxypenicilline (Oralpenicilline)

Penicillin V
Propicillin

Penicillinase-feste Penicilline (Staphylokokkenpenicilline)

Oxacillin
Dicloxacillin
Flucloxacillin

Aminobenzylpenicilline

Ampicillin
Amoxicillin

Ureidopenicilline (Breitspektrumpenicilline)

Mezlocillin
Piperacillin

β-Laktam/β-Laktamasehemmer

Ampicillin/Sulbactam
Amoxicillin/Clavulansäure
Piperacillin/Tazobactam
Sulbactam zur freien Kombination

**Cephalosporine
(1. Generation)**

Cefazolin
Cefalexin (oral)
Cefadroxil (oral)
Cefaclor (oral)

**Cephalosporine
(2. Generation)**

Cefuroxim
Cefotiam
Cefoxitin
Cefuroximaxetil
(oral)
Loracarbef

**Cephalosporine
(3. Generation)**

Cefotaxim
Ceftriaxon
Ceftazidim
Cefepim
Cefixim (oral)
Cefpodoximproxetil
(oral)
Ceftibuten (oral)

Monobactame

Aztreonam

Carbapeneme

Imipenem
Meropenem
Ertapenem

**β -Laktamase-
hemmer**

Clavulansäure
Sulbactam
Tazobactam

Andere Substanzklassen

Aminoglykoside

Streptomycin
Gentamicin
Tobramycin
Netilmicin
Amikacin

Tetracycline

Tetracyclin
Doxycyclin
Minocyclin

Chinolone

Gruppe I
Norfloxacin

Gruppe II
Enoxacin
Ofloxacin
Ciprofloxacin

Gruppe III
Levofloxacin

Gruppe IV
Moxifloxacin

- I: Indikation im Wesentlichen auf HWI beschränkt
II: breite Indikation
III: verbesserte Aktivität gegen grampositive und atypische Erreger
IV: nochmals gesteigerte Aktivität gegen grampositive und atypische Erreger sowie zusätzlich gegen Anaerobier

Lincosamide

Clindamycin

AzolderivateMiconazol
Ketoconazol
Fluconazol
Itraconazol
Voriconazol**Nitroimidazole**Metronidazol
Tinidazol**Glykopeptid
antibiotika**Vancomycin
Teicoplanin**Makrolide**Erythromycin
Spiramycin
Roxithromycin
Clarithromycin
Azithromycin**Polyene**Amphotericin B
Nystatin**Glyzylzykline**

Tigecyclin

Echinocandine

Caspofungin

StreptogramineQuinupristin/
Dalfopristin**Ketolide**

Telithromycin

Oxazolidinone

Linezolid

Lipopeptide

Daptomycin

2 Generics – Handelsnamen

Generics	Handelsnamen (Auswahl)	Seite
Amikacin	Biklin	35
Amoxicillin	Amoxypen	37
Amoxicillin/Clavulansäure	Augmentan	38
Amphotericin B	Amphotericin B	39
Amphotericin B (liposomal)	AmBisome	39
Ampicillin	Binotal	41
Ampicillin/Sulbactam	Unacid	42
Azithromycin	Zithromax	43
Aztreonam	Azactam	44
Benzathin-Penicillin G	Tardocillin 1200	104
Caspofungin	Cancidas	46
Cefaclor	Panoral	46
Cefadroxil	Grüncef	47
Cefalexin	Oracef	48
Cefazolin	Elzogram	50
Cefepim	Maxipime	51
Cefixim	Cephoral	52
Cefotaxim	Claforan	53
Cefotiam	Spizef	54
Cefoxitin	Mefoxitin	55

Generics	Handelsnamen (Auswahl)	Seite
Cefpodoximproxetil	Orelox, Podomexef	57
Ceftazidim	Fortum	58
Ceftibuten	Keimax	59
Ceftriaxon	Rocephin	60
Cefuroxim	Zinacef, Cefuroxim-Lilly	61
Cefuroximaxetil	Elobact, Zinnat	63
Chloramphenicol	Paraxin	64
Ciprofloxacin	Ciprobay	65
Clarithromycin	Klacid, Cyllind, Mavid	66
Clindamycin	Sobelin	67
Colistin	Colistin	68
Cotrimoxazol (TMP/SMZ)	Eusaprim, Supracombin	69
Daptomycin	Cubicin	71
Dicloxacillin	InfectoStaph	72
Doxycyclin	Vibramycin, Supracyclin	73
Enoxacin	Enoxor	74
Ertapenem	Invanz	75
Erythromycin	Erythrocin, Paediathrocin	75
Ethambutol	EMB-Fatol, Myambutol	76
Flucloxacillin	Staphylex	78
Fluconazol	Diflucan, Fungata	79
Flucytosin	Ancotil	81
Fosfomycin	Infectofos	82
Gentamicin	Refobacin	84
Imipenem/Cilastatin	Zienam	85

Generics	Handelsnamen (Auswahl)	Seite
Isoniazid (INH)	Isozid, tebesium	87
Itraconazol	Sempera	88
Ketoconazol	Nizoral	89
Levofloxacin	Tavanic	90
Linezolid	Zyvoxid	91
Loracarbef	Lorafem	92
Meropenem	Meronem	93
Metronidazol	Clont, Flagyl	94
Mezlocillin	Baypen	95
Minocyclin	Klinomycin	96
Moxifloxacin	Avalox	97
Mupirocin	Turixin	245
Netilmicin	Certomycin	98
Nitrofurantoin	Furadantin	100
Norfloxacin	Barazan	100
Nystatin	Moronal	101
Ofloxacin	Tarivid	102
Oxacillin	InfectoStaph	103
Penicillin G	Diverse Präparate	104
Penicillin V	Isocillin, Megacillin oral, u. a.	105
Pentamidin	Pentacarinat	168
Piperacillin	Piperacillin-ratiopharm	106
Piperacillin/Tazobactam	Tazobac	107
Propicillin	Baycillin Mega	106

Generics	Handelsnamen (Auswahl)	Seite
Protionamid	ektebin, Peteha	108
Pyrazinamid	Pyrafat, Pyrazinamid „Lederle“	109
Quinupristin/Dalfopristin	Synercid	110
Rifabutin	Alfacid, Mycobutin	111
Rifampicin	Rifa, Eremfat	112
Roxithromycin	Rulid, Roxigrün	113
Spectinomycin	Stanilo	114
Spiramycin	Rovamycine	177
Streptomycin	Strepto-Fatol	114
Sulbactam	Combactam	116
Sultamicillin	Unacid PD oral	43
Teicoplanin	Targocid	117
Telithromycin	Ketek	119
Tetracyclin	Achromycin	120
Tigecyclin	Tygacil	121
Tobramycin	Gernebcin	121
Vancomycin	Vancomycin CP Lilly	123
Voriconazol	VFEND	125

Handelsnamen – Generics

Handelsnamen (Auswahl)	Generics	Seite
Achromycin	Tetracyclin	120
Alfacid	Rifabutin	111
AmBisome	Amphotericin B (liposomal)	39
Amoxyphen	Amoxicillin	37
Amphotericin B	Amphotericin B	39
Ancotil	Flucytosin	81
Augmentan	Amoxicillin/Clavulansäure	38
Avalox	Moxifloxacin	97
Azactam	Aztreonam	44
Barazan	Norfloxacin	100
Baycillin Mega	Propicillin	106
Baypen	Mezlocillin	95
Biklin	Amikacin	35
Binotal	Ampicillin	41
Cancidas	Caspofungin	46
Cefuroxim-Lilly	Cefuroxim	61
Cephoral	Cefixim	52
Certomycin	Netilmicin	98
Ciprobay	Ciprofloxacin	65

Handelsnamen (Auswahl)	Generics	Seite
Claforan	Cefotaxim	53
Clont	Metronidazol	94
Colistin	Colistin	68
Combactam	Sulbactam	116
Cubicin	Daptomycin	71
Cyllind	Clarithromycin	66
Diflucan	Fluconazol	79
ektebin	Protionamid	108
Elobact	Cefuroximaxetil	63
Elzogram	Cefazolin	50
EMB-Fatol	Ethambutol	76
Enoxor	Enoxacin	74
Eremfat	Rifampicin	112
Erythrocin	Erythromycin	75
Eusaprim	Cotrimoxazol (TMP/SMZ)	69
Flagyl	Metronidazol	94
Fortum	Ceftazidim	58
Fungata	Fluconazol	79
Furadantin	Nitrofurantoin	100
Gernebcin	Tobramycin	121
Grüncef	Cefadroxil	47
Infectofos	Fosfomycin	82
InfectoStaph	Oxacillin, Dicloxacillin	103
Invanz	Ertapenem	75
Isocillin	Penicillin V	105

Handelsnamen (Auswahl)	Generics	Seite
Isozid	Isoniazid (INH)	87
Keimax	Ceftibuten	59
Ketek	Telithromycin	119
Klacid	Clarithromycin	66
Klinomycin	Minocyclin	96
Lorafem	Loracarbef	92
Mavid	Clarithromycin	66
Maxipime	Cefepim	51
Mefoxitin	Cefoxitin	55
Megacillin oral	Penicillin V	105
Meronem	Meropenem	93
Moronal	Nystatin	101
Myambutol	Ethambutol	76
Mycobutin	Rifabutin	111
Nizoral	Ketoconazol	89
Oracef	Cefalexin	48
Orelox	Cefpodoximproxetil	57
Paediathrocin	Erythromycin	75
Panoral	Cefaclor	46
Paraxin	Chloramphenicol	64
Pentacarinat	Pentamidin	168
Peteha	Protionamid	108
Piperacillin-ratiopharm	Piperacillin	106
Podomexef	Cefpodoximproxetil	57
Pyrafat	Pyrazinamid	109

Handelsnamen (Auswahl)	Generics	Seite
Pyrazinamid „Lederle“	Pyrazinamid	109
Refobacin	Gentamicin	84
Rifa	Rifampicin	112
Rocephin	Ceftriaxon	60
Rovamycine	Spiramycin	177
Roxigrün	Roxithromycin	113
Rulid	Roxithromycin	113
Sempera	Itraconazol	88
Sobelin	Clindamycin	67
Spizef	Cefotiam	54
Stanilo	Spectinomycin	114
Staphylex	Flucloxacillin	78
Strepto-Fatol	Streptomycin	114
Sulfadiazin-Heyl	Sulfadiazin	177
Supracombin	Cotrimoxazol (TMP/SMX)	69
Supracyclin	Doxycyclin	73
Synercid	Quinupristin/Dalfopristin	110
Tardocillin 1200	Benzathin-Penicillin G	104
Targocid	Teicoplanin	117
Tarivid	Ofloxacin	102
Tavanic	Levofloxacin	90
Tazobac	Piperacillin/Tazobactam	107
tebesium	Isoniazid (INH)	87
Turixin	Mupirocin	245
Tygacil	Tigecyclin	121

Handelsnamen (Auswahl)	Generics	Seite
Unacid	Ampicillin/Sulbactam	42
Unacid PD oral	Sultamicillin	43
Vancomycin CP Lilly	Vancomycin	123
VFEND	Voriconazol	125
Vibramycin	Doxycyclin	73
Zienam	Imipenem/Cilastatin	85
Zinacef	Cefuroxim	61
Zinnat	Cefuroximaxetil	63
Zithromax	Azithromycin	43
Zyvoxid	Linezolid	91

3 Leitsätze der Antibiotikatherapie

- Ein Antibiotikum ist kein Antipyretikum. Fieber allein ist keine Indikation für Antibiotikagabe.
- Vor jeder Antibiotikatherapie Versuch einer Erregerisolierung.
- Wenn Antibiotikatherapie in 3–4 Tagen nicht anspricht, vor allem an Folgendes denken: falsche Wahl der Substanz, Substanz erreicht Infektionsort nicht, falscher Erreger (Viren!, Pilze!), Abszess, Abwehrdefekt des Patienten, Drug-Fieber, Venenkatheter, Blasen-katheter, anderer Fremdkörper (siehe Kapitel 13).
- Wenn Antibiotikatherapie unnötig, dann sofort absetzen. Je länger Antibiotika gegeben werden, umso größer ist die Gefahr der Selektion resistenter Keime, von Nebenwirkungen und Toxizität.
- Die meisten Lokalantibiotika können durch Antiseptika ersetzt werden (siehe Kapitel 20).
- Bei jedem unklaren Fieber müssen Blutkulturen entnommen werden. Ein negatives Ergebnis ist genauso wichtig wie ein positives, dann liegt mit großer Wahrscheinlichkeit eben keine Sepsis vor.
- Perioperative Antibiotikaprophylaxe so kurz wie möglich. Bei den meisten Eingriffen genügt eine Dosis (siehe Kapitel 21).
- Die Angabe „empfindlich“ im Antibiogramm heißt nicht, dass die Substanz auch wirksam sein muss. Bis zu 20% falsch-positive oder falsch-negative Ergebnisse (methodische Gründe). In vielen bakteriologischen Labors werden keine standardisierten Methoden angewandt.

- Richtige Probenentnahme und Transport (Transportmedien bei Rachenabstrichen, Wundabstrichen etc.) sind Voraussetzung für richtige Diagnostik und somit für die richtige Antibiotikatherapie (siehe Kapitel 5).
- Ein mikroskopisches Präparat (Eiter, Liquor, Urin etc.) gibt oft schon 1–3 Tage vor dem endgültigen bakteriologischen Befund außerordentlich wertvolle Hinweise auf die Erregerätiologie.
- Antibiotika werden häufig zu lange gegeben. Bei den meisten Erkrankungen genügen 3–5 Tage nach Entfieberung. Antibiotika nicht zu häufig umsetzen! Auch die beste Antibiotikakombination erzielt Entfieberung meist erst in 2–3 Tagen.
- Bleiben Sie bei den Antibiotika, mit denen Sie gute klinische Erfahrungen gemacht haben. Die neuesten, oft teuersten Substanzen haben Vorteile meist nur bei wenigen Spezialindikationen und häufig Lücken gegen klassische Infektionserreger (z. B. Chinolone der Gruppen I und II gegen Pneumokokken und Streptokokken!). Lassen Sie sich auch durch den eloquentesten Außendienstmitarbeiter und aufwendige Hochglanzprospekte nicht von Ihrer persönlichen guten klinischen oder praktischen Erfahrung mit Standardantibiotika (z. B. Penicillin, Cotrimoxazol, Erythromycin, Tetrazykline) abbringen.
- Vor Beginn einer Antibiotikatherapie Allergien ausschließen! Viele anamnestische sog. Penicillin-Allergien sind allerdings keine Allergien, also im Zweifelsfall unbedingt testen.
- Wechselwirkungen mit anderen, gleichzeitig verabreichten Medikamenten beachten.
- Für eine adäquate Antibiotikatherapie müssen auch die Verhältnisse am Ort der Infektion beachtet werden, z. B. saurer pH oder anaerobes Milieu (z. B. Abszesse). Aminoglykoside wirken beispielsweise nicht bei saurem pH und unter anaeroben Bedingungen.

- Bei Gabe von Antibiotika mit geringer therapeutischer Breite (z. B. Aminoglykoside, Vancomycin) müssen Serumspiegelkontrollen durchgeführt werden. Spitzenspiegel: max. 30 min nach Injektion bzw. Infusion, Talspiegel: unmittelbar vor der nächsten Antibiotikagabe.

Antibiotikum	Sollwerte (mg/l)	
	Spitzenspiegel	Talspiegel
Gentamicin	5–10	<2
Tobramycin	5–10	<2
Netilmicin	5–10	<2
Amikacin	20–30	<10
Vancomycin	20–40	5–10

- **Einmaldosierung von Aminoglykosiden.** Die Gesamtdosis kann in einer einzigen Dosis (Infusion über 1h in 100ml 0,9% NaCl) verabreicht werden. Dabei ist die Bestimmung des Spitzenspiegels nicht mehr notwendig, der Talspiegel wird nach der ersten oder zweiten Dosis, unmittelbar vor Gabe der nächsten Dosis gemessen. Er sollte < 1 mg/l, auf keinen Fall aber > 2 mg/l (bei Amikacin > 10 mg/l) (Kumulationsgefahr!) liegen. Die Einmalgabe von Aminoglykosiden/Tag wird nicht empfohlen in der Schwangerschaft, bei Aszites, Meningitis, Endokarditis, Osteomyelitis, Verbrennungen und eingeschränkter Nierenfunktion (Krea-Clearance < 60ml/min). Für das Kindesalter ist die Datenlage noch zu dürftig, um eine durchgängige Empfehlung abgeben zu können. Die Einmaldosierung scheint in der Kombinationsbehandlung der gramnegativen Sepsis und der Mukoviszidose sinnvoll zu sein. Ansonsten existieren dieselben Kontraindikationen wie im Erwachsenenalter.

Blutkultur-Diagnostik:

- Bei V.a. systemische und/oder lokale Infektionen (Sepsis, Meningitis, Osteomyelitis, Pneumonie, postoperative Infekte u.a.) oder Fieber unklarer Genese: 1 BK (aerob und anaerob) aus der 1. Vene, 1 BK (aerob und anaerob) aus der 2. Vene.
- Bei V.a. bakterielle Endokarditis: 3 BK (jeweils aerob und anaerob) aus 3 verschiedenen Venen (innerhalb von 3 Stunden).
- Bei V.a. Venenkatheterinfektion: 1 Isolator[®] aus dem Venenkatheter; 1 Isolator[®] und 1 aerobe BK aus einer peripheren Vene.

Wichtige Hinweise zur Abnahme:

Sorgfältige Hautdesinfektion (1 Minute!), im Hinblick auf die abzunehmende Blutmenge Angaben des Herstellers des BK-Systems beachten; auf dem Anforderungsschein Punktions- bzw. Abnahmestelle angeben.

4 Häufigste Fehler bei der Antibiotikatherapie

- Verwendung eines Breitspektrum-Antibiotikums, wenn ein Schmalspektrum-Antibiotikum ausreichen würde
- Zu lange Therapiedauer
- Intravenöse Therapie, wenn eine gleich effektive orale Therapie möglich wäre
- Kombinationstherapie, wenn ein Antibiotikum ausreichend wäre
- Keine Umstellung der Antibiotikatherapie, wenn die Antibiogramme verfügbar sind
- Keine Dosisanpassung bei eingeschränkter Leber- oder Nierenfunktion
- Keine Kenntnis der aktuellen Resistenzsituation und daher Beginn mit dem falschen Antibiotikum
- Beginn der Gabe von Antibiotika oder Antibiotikakombinationen routinemäßig für die schwersten Fälle, so als seien immer Pseudomonas oder oxacillinresistente Staphylokokken die Ursache

5 Wichtige Infektionen – wichtige mikrobiologische Diagnostik

Infektionen	Mikrobiologische Diagnostik
Eitrige Tonsillitis	Rachenabstrich ohne Transportmedium (nur Suche nach A-Streptokokken!)
Meningismus	Liquorpunktion
Jedes (!) Fieber unklarer Genese	Blutkulturen
Faulig-riechende Infektion (z. B. Sputum, Eiter, Aszites)	Verdacht auf Anaerobier-Infektion (spezielle Transportmedien!, möglichst Eiter, keine Abstriche untersuchen)
Eitrige Wundinfektion	Möglichst Eiter, Wundabstriche nur aus der Tiefe
Venenkatheterinfektion	Quantitative Blutkultur (z. B. Isolator [®]) aus Venenkatheter u. zusätzlich aus peripherer Vene (mindestens 5–10fach höhere Keimzahl aus Venenkatheter spricht für Venenkatheterinfektion); nach Entfernen des Katheters Venenkatheterspitze + BK
Nosokomiale Diarrhoe, häufig nach Antibiotikatherapie	Toxinnachweis und Stuhlkultur auf Clostridium difficile
Peritonitis mit Aszites	Eiter in speziellem Transportmedium (Anaerobier!) wesentlich besser als Abstriche

Infektionen	Mikrobiologische Diagnostik
Chronische Bronchitis mit trockenem Husten	Serologie auf atypische Pneumonieerreger (z. B. Mykoplasmen, Chlamydien)
Atypische Pneumonie bei abwehrge-schwächten Patienten	Serologie auf Legionellen, Nachweis von Legionellen-Urinantigen
Osteomyelitis	Eiter, intraoperatives Material (Aspirat) wesentlich besser als Abstriche
Sekret oder Eiter aus Drainagen	Sekret oder Eiter in Transportmedium, keine Drainagenabstriche (häufige Sekundärkontamination)

Grundsätzlich gilt:

- Material möglichst rasch ins Labor bringen
- Materialentnahme vor Beginn der Antibiotikatherapie
- Ist ein sofortiger Transport ins Labor nicht möglich, dann gelten folgende Lagerungsbedingungen:
 Blutkulturen, Punktat in BK-Flaschen, Abstriche, Eiter, Liquor: Raumtemperatur, max. 2–3h
 Material, das physiologisch Keime enthält (Urin, Sputum usw.): Kühlschranks, max. 12–24h